

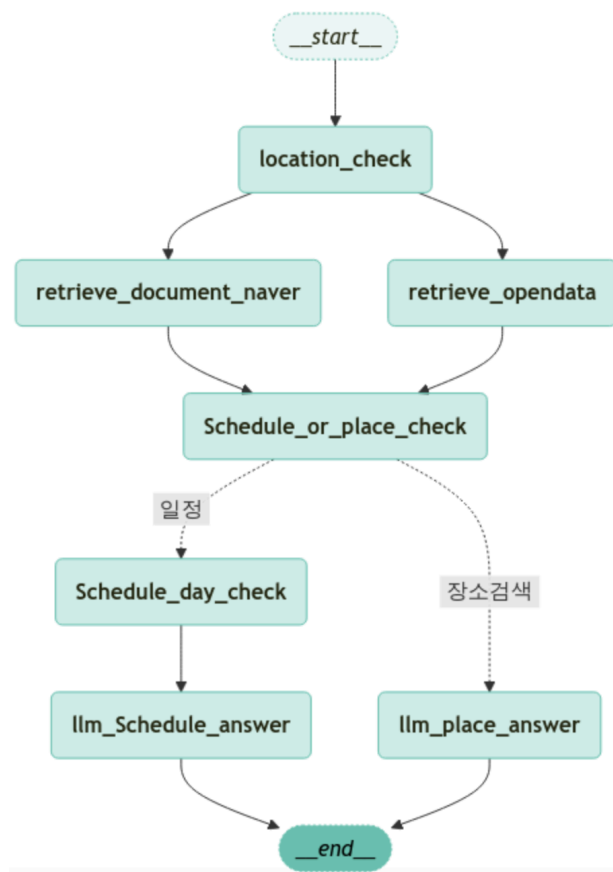
# 모델 테스트 계획 및 결과

## 1. 개요

- 목적
  - 명시된 기대 결과와 현재 모델의 실제 결과를 비교하여 성능 평가 및 개선 방향을 도출.

## 2. 모델

- 사용 LLM : gpt-4o-mini
- 모델 구조



- 모델 노드
  - location\_check : 사용자 질문의 의도를 파악하여 지역 추출
  - retrieve\_document\_naver/opendata : retriever 검색
  - schedule\_or\_place\_check : 사용자 질문을 입력받아 장소 검색 요청 or 일정 생성 요청 의도를 파악하여 분기 생성
  - schedule\_day\_check : 사용자의 질문을 파악하여 몇일의 일정 생성을 원하는지 파악
  - llm\_schedule\_answer : 사용자의 질문에 맞게 일정을 생성 하여 출력
  - llm\_place\_answer : 사용자의 질문에 대한 장소 정보 출력

### 3. 테스트

- 지역 식별

- 노드 : **location\_check**

- 한국어 질문

- 사용자 질문 : 용산과 중구에서 2박3일 놀거야 일정을 만들어 줄 수 있어?

- 답변 : ["용산구","중구"]

- 영어 질문

- 사용자 질문 : I'm going to play in Yongsan-gu and Jung-gu for 2 nights and 3 days, so please make a schedule

- 답변 : ["용산구","중구"]

- 사용자의 질문 의도 파악 (일정 / 장소 검색)

- 노드 : **schedule\_or\_place\_check**

- 한국어 질문

- 사용자 질문 : 용산과 중구에서 2박3일 놀거야 일정을 만들어 줄 수 있어?

- 답변 : 일정

- 영어 질문

- 사용자 질문 : I'm going to play in Yongsan-gu and Jung-gu for 2 nights and 3 days, so please make a schedule

- 답변 : 일정

- 사용자 관광 일정 생성

- 노드 : **schedule\_day\_check**

- 한국어 질문

- 사용자 질문 : 용산과 중구에서 2박3일 놀거야 일정을 만들어 줄 수 있어?

- 답변 : 3

- 영어 질문

- 사용자 질문 : I'm going to play in Yongsan-gu and Jung-gu for 2 nights and 3 days, so please make a schedule

- 답변 : 3

- 노드 : **Ilm\_Schedule\_answer**

- 한국어 질문

- 사용자 질문 : 용산과 중구에서 1박2일 놀거야 일정을 만들어 줄 수 있어?

- 답변 :

- \*\*1일차\*\*:

- \*\*점심\*\*

- \*\*점심 식사 장소\*\*: 깨꾸잡이 초장집 한남본점 (Kkeokkujabi Chojangjip Hannam Branch)

- \*\*주소\*\*: 서울 용산구 대사관로34가길 2-8 1층 (2-8 Daesagwan-ro 34-gil, Yongsan-gu, Seoul)

- \*\*영업 시간\*\*: 월~일 17:00 - 01:00 (00:30 라스트오더)

- \*\*음식점 특징\*\*: 신선한 해산물과 다양한 초장 메뉴가 인기인 생선회 전문점입니다.

- **\*\*명소\*\***: 성수미술관 용산점 (Seongsu Art Museum Yongsan)
- **\*\*명소 특징\*\***: 다양한 드로잉 체험과 커피를 즐길 수 있는 테마 카페입니다.
- **\*\*명소 위치\*\***: 서울 용산구 한강대로62길 55 5층 (55 Hangang-daero 62-gil, Yongsan-gu, Seoul)
- **\*\*영업 시간\*\***: 목~화 12:00 - 21:30, 금~일 11:00 - 22:00, 수 정기휴무
- **\*\*저녁\*\***
- **\*\*저녁 식사 장소\*\***: 후떡 (Hutdeok)
- **\*\*주소\*\***: 서울 용산구 효창원로40길 3-3 1층 (3-3 Hyochawon-ro 40-gil, Yongsan-gu, Seoul)
- **\*\*영업 시간\*\***: 화~일 11:30 - 23:00 (22:00 라스트오더)
- **\*\*음식점 특징\*\***: 다양한 한식 요리를 제공하는 요리주점으로, 신선한 재료로 만든 특별한 메뉴가 많습니다.
- **\*\*명소\*\***: 동대문관광안내소 (Dongdaemun Tourist Information Center)
- **\*\*명소 특징\*\***: 관광 정보 제공 및 다양한 서비스가 있는 안내소입니다.
- **\*\*명소 위치\*\***: 서울특별시 중구 장충단로 247 (247 Jangchungdan-ro, Jung-gu, Seoul)
- **\*\*영업 시간\*\***: 하절기 10:00 - 23:00, 동절기 10:00 - 23:00
- **\*\*숙소\*\***: 24게스트하우스 서울시청점 (24 Guesthouse Seoul City Hall)
- **\*\*숙소 특징\*\***: 편안한 숙소로, 관광지와의 접근성이 좋습니다.
- **\*\*숙소 위치\*\***: 서울특별시 중구 태평로2가 366-1 3층 (366-1 Taepyeong-ro 2-ga, Jung-gu, Seoul)
- **\*\*2일차\*\***:
- **\*\*아침\*\***
- **\*\*아침 식사 장소\*\***: 죽이야기 서울 중구소공점 (죽이야기)
- **\*\*주소\*\***: 서울 중구 소공로 102 소공 지하쇼핑센터 (04537 Seoul, 102, Sogong-ro, Jung-gu)
- **\*\*영업 시간\*\***: 월~금 08:00 - 16:00
- **\*\*음식점 특징\*\***: 전통과 현대가 어우러진 건강한 한 끼를 제공하며, 다양한 죽 메뉴가 인기입니다.
- **\*\*기타 정보\*\***: 주변에 덕수궁, 인사동, 청계천 등 관광 명소가 있어 식사 후 산책하기 좋습니다.
- **\*\*점심\*\***
- **\*\*점심 식사 장소\*\***: 송례도담 (송례도담)
- **\*\*주소\*\***: 서울 중구 세종대로18길 14 (04534 Seoul, 14, Sejong-daero 18-gil, Jung-gu)
- **\*\*영업 시간\*\***: 매일 11:00 - 22:00 (브레이크타임 15:00 - 17:00)
- **\*\*음식점 특징\*\***: 보쌈과 김치찌개 유명하며, 무제한 공기밥과 셀프막걸리 서비스가 제공됩니다.
- **\*\*기타 정보\*\***: 단체 모임에 적합한 공간이 마련되어 있습니다.
- **\*\*명소\*\***: 명동예술극장 (Myeongdong Theater)
- **\*\*명소 특징\*\***: 다양한 공연이 열리는 문화 공간으로, 서울의 예술을 느낄 수 있는 곳입니다.
- **\*\*명소 위치\*\***: 서울 중구 명동1가 54 (100-021 Seoul, 54, Myeongdong 1-ga, Jung-gu)
- **\*\*영업 시간\*\***: 공연 시작 1시간 반 전부터 매표소 운영
- **\*\*기타 정보\*\***: 근처에 명동 쇼핑 거리도 있어 쇼핑과 관광을 함께 즐길 수 있습니다.
- **\*\*저녁\*\***
- **\*\*저녁 식사 장소\*\***: VIP참치 서대문점 (VIP Tuna)
- **\*\*주소\*\***: 서울 중구 통일로 114 바비엔2 1층 (04534 Seoul, 114, Tongil-ro, Jung-gu)
- **\*\*영업 시간\*\***: 월~토 11:30 - 22:00 (브레이크타임 15:00 - 17:00)
- **\*\*음식점 특징\*\***: 최고급 참다랑어 참치를 사용하는 참치 전문점으로, 신선한 회를 제공합니다.
- **\*\*기타 정보\*\***: 단체 이용이 가능하며, 예약이 추천됩니다.
- **\*\*명소\*\***: 국립극장 (National Theater of Korea)
- **\*\*명소 특징\*\***: 다양한 전통 공연과 현대 공연이 열리는 곳으로, 한국의 문화와 예술을 경험할 수 있습니다.
- **\*\*명소 위치\*\***: 서울 중구 장충단로 59 (04621 Seoul, 59, Jangchungdan-ro, Jung-gu)
- **\*\*영업 시간\*\***: 공연에 따라 다름
- **\*\*기타 정보\*\***: 공연 일정에 따라 미리 확인 후 방문하는 것이 좋습니다.

## 영어 질문

- 사용자 질문 : I'm thinking of traveling in Jongno, Jung-gu, and Yongsan, so please make a three-day schedule

-

- 답변 :

- **Day 1: Jongno**
- **Morning:**

- Breakfast at 성경만두요리전문점 종로점 (Seonggyeong Mandu Restaurant Jongno Branch)
  - Address: 서울 종로구 수표로 88 (88 Supyo-ro, Jongno-gu, Seoul)
  - Business Hours: 11:00 - 21:20
  - Features: Known for fresh handmade dumplings and reasonable prices.
  - Lunch:
  - Visit 조계사 (Jogyesa Temple)
    - Address: 서울 종로구 견지동 45 (45 Gyeonji-dong, Jongno-gu, Seoul)
    - Features: A serene Buddhist temple offering a peaceful atmosphere.
  - Afternoon:
  - Explore 인사동 (Insadong)
    - Features: Famous for traditional Korean culture, art galleries, and tea houses.
  - Dinner:
  - Dining at 조선살롱 (Joseon Salon)
    - Address: 서울 종로구 인사동1길 7 해봉빌딩 1층 (7 Insadong 1-gil, Jongno-gu, Seoul)
    - Business Hours: 10:30 - 23:00
    - Features: Offers a fusion of Korean and Western cuisine with a unique twist.
- --- Day 2: Jung-gu
  - Morning:
  - Breakfast at 장안삼계탕 (Jangan Samgyetang)
    - Address: 서울 중구 세종대로18길 8 (8 Sejong-daero 18-gil, Jung-gu, Seoul)
    - Business Hours: 09:00 - 21:00
    - Features: Traditional Korean ginseng chicken soup with a 50-year history.
  - Lunch:
  - Visit 명동 (Myeongdong)
    - Features: A bustling shopping district with a variety of shops and street food.
  - Afternoon:
  - Explore 남산서울타워 (Namsan Seoul Tower)
    - Features: Offers panoramic views of Seoul and is a popular tourist attraction.
  - Dinner:
  - Dining at 더식당 명동본점 (The Sikdang Myeongdong Main Branch)
    - Address: 서울 중구 명동10길 36 2층 (36 Myeongdong 10-gil, Jung-gu, Seoul)
    - Business Hours: 11:00 - 22:00
    - Features: Offers a unique blend of Korean and Western dishes.
- 장소 검색 기능
  - 노트 : llm\_place\_answer
    - 한국어 질문
      - 사용자 질문 : 중구의 송례도담도담이라는 음식점의 정보를 알려줘
      - 답변 :
  - \*\*상호명\*\*: 송례도담
    - \*\*카테고리\*\*: 한식
    - \*\*주소\*\*: 서울 중구 세종대로18길 14
    - \*\*전화번호\*\*: 0507-1333-9850
    - \*\*영업시간\*\*: 매일 11:00 - 22:00 (브레이크타임 15:00 - 17:00, 라스트오더 21:00)

- **\*\*평점\*\***: 4.37 (방문자 리뷰 1,098개)
- **\*\*블로그 리뷰\*\***: 2,955개
- **#### 위치 및 접근성**
  - **\*\*찾아가는 길\*\***: 시청역 7번 출구로 나와 직진 후, 횡단 보도를 건너 왼쪽으로 50m 정도 내려오면 위치.
  - **\*\*주차\*\***: 주차 불가, 인근 빌딩 주차장 이용 필요.
- **#### 메뉴 및 특징**
  - **\*\*주요 메뉴\*\***: 보쌈, 김치찜, 낙지볶음, 대파전, 백골뱅이무침 등.
  - **\*\*특징\*\***:
    - 보쌈은 신선한 돼지고기를 사용하며, 특제 소스와 함께 제공.
    - 점심시간에는 공깃밥 무제한 제공, 동동주 서비스.
    - 단체 모임을 위한 공간과 소규모 룸이 마련되어 있어 회식에 적합.
    - 따뜻한 집밥 컨셉으로 직장인들에게 인기가 많음.
- **#### 고객 리뷰**
  - **\*\*장점\*\***:
    - "음식이 맛있어요" (702회)
    - "친절해요" (259회)
    - "가성비가 좋아요" (193회)
    - "단체모임 하기 좋아요" (132회)
  - **#### 분위기**
    - 아늑한 분위기에서 전통적인 한식을 즐길 수 있는 공간으로, 외국인 관광객들에게도 인기가 높음.
  - **#### SNS 및 추가 정보**
    - **\*\*블로그\*\***: [송례도담 블로그](https://blog.naver.com/taekdaeri)
    - **\*\*기타\*\***: 다양한 주류와 함께 즐길 수 있는 메뉴 구성.
- 이곳은 직장인과 관광객 모두에게 사랑받는 맛집으로, 정성 가득한 한식을 경험할 수 있는 좋은 장소입니다.
- 

### 3. 요구사항 및 기대 결과

| 요구사항 설명 | 모델 노드          | 요구사항 세부                         | 시나리오  | 기대 결과   |
|---------|----------------|---------------------------------|---|---|
| 지역 식별   | location_check | 모든 지원언어에 대하여 사용자의 질문에서 지역(구) 식별 | <p>모델에 다음과 같이 입력하여 노드의 출력 확인</p> <p>입력 : 'I want to make a schedule for 2 nights and 3 days in Yongsan-gu and Gangnam-gu'</p> | <p>사용자가 입력한 질문을 파악하여 정확한 지역을 리스트로 출력<br/>예 : ['용산구', '강남구']</p> |

|                                  |   |  |   |   |
|----------------------------------|---|--|---|---|
| 장소 데이터<br>검색                     | retrieve_document<br>(naver,<br>opendata) | 사용자가 요구한<br>장소 <b>retriever</b><br>검색 하여 반환          | 리트리버에<br>다음과 같이<br>입력하여 출력<br>확인<br><br>입력: '종로에서<br>맛있는 카페를<br>가고싶어'   | 매장명,<br>카테고리(음식점<br>, 카페),<br>'크로플이<br>맛있는 카페' 등<br>유연한 검색으로<br>사용자가 원하는<br>장소 출력 |
| 사용자의 질문<br>의도 파악 (일정<br>/ 장소 검색) | schedule_or_place_check                   | 사용자의<br>질문에서 일정<br>생성을<br>원하는지, 장소<br>검색을 원하는지<br>파악 | 모델에 다음과<br>같이 입력하여<br>노드의 출력<br>확인<br><br>입력:<br>'서울시에서<br><b>1박2일</b><br>여행하고<br>싶은어. 일정을<br>만들어줄래?'   | 사용자의 의도를<br>파악해서 '일정'<br>or '장소검색'<br>텍스트 출력<br><br>예: '일정'                       |
| 사용자 관광<br>일정 생성                  | schedule_day_check                        | 사용자의 여행<br>일 수 파악                                    | 모델에 다음과<br>같이 입력하여<br>노드의 출력<br>확인<br><br>입력: '중구에<br><b>2박3일</b> 일정을<br>생성해줘'  | 답변 예시 : 3   |
|                                  | llm_Schedule_answer                       | 사용자 입력<br>언어 감지 및<br>답변에서 외국어<br>지원                  | 일본어 질문 '龍山区と江南区に2泊3日の日程を作りたい' 을<br>하면 일본어로<br>답변,<br>영어 질문 'I want to make a schedule for 2 nights and 3 days in Yongsan-gu and Gangnam-gu' 를<br>하면 영어로<br>답변 | 사용자가 입력한<br>언어를 정확하게<br>감지하여 해당<br>언어로 응답<br><br><br>답변을 모두<br>외국어로 알기<br>쉽게 표현   |

|          |                  |               |  |  |
|----------|------------------|---------------|--|--|
|          |                  | 중복되지 않은<br>답변 | 같은 지역내 긴<br>일정을 생성하면<br>같은 장소가<br>다시 검색될<br>확률이 높아짐.<br>다음과 같은<br>입력으로 중복된<br>장소가 나오는<br>지 확인<br>입력 :<br>'강남구에서의<br>9박10일 일정을<br>생성해줘' | 이미 다른<br>날짜에 추천한<br>장소들을 또<br>다시 추천하지<br>않음.   |
|          |                  | 할루시네이션<br>방지  | 존재하지 않는<br>장소를 넣어<br>일정을 생성해<br>달라고 질문   | 해당질문에<br>요구하는 장소는<br>없지만 대체하여<br>일정을 생성<br>했다는 멘트<br>출력.<br>존재하지 않는<br>장소들을 직접<br>허위로 만들어서<br>답변으로<br>내보내지 않음.<br>실제로 DB에<br>존재하는<br>장소들만 출력 |
| 장소 검색 기능 | llm_place_answer | 할루시네이션<br>방지  | 다음과 같이<br>존재하지 않는<br>장소를 입력으로<br>질문하여 할루시<br>네이션이 발생<br>하는지 테스트<br><br>입력 : '강남구의<br>엔S코K아 라는<br>카페의 정보를<br>알려줘'                       | 존재하지 않는<br>장소들을 직접<br>허위로 만들어서<br>답변으로<br>내보내지 않음  |

#### 4. 실제 결과 및 비교

| 요구사항 세부                                     | 실제 결과   | 기대 결과와의 비교  |
|---|---|---|
| 모든 지원언어에 대하여,<br>사용자의 질문에서 지역(구)<br>식별      | 모든 언어에서 용산구, 중구,<br>강남구, 종로구 지역을 식별하여<br>리스트 형태로 출력 가능  | 요구사항 충족   |
| 사용자가 요구한 장소<br><b>retriever</b> 검색 하여 반환    | 매장명, 카테고리(음식점,<br>카페) 등은 검색이<br>가능하나, '맛있는 고기' 등<br>정성적 검색에 취약  | 사용자 리뷰 데이터를<br>정제하여 정성적 질문에<br>대한 <b>retriever</b> 개선 필요    |
| 사용자의 질문에서 일정<br>생성을 원하는지, 장소<br>검색을 원하는지 파악 | 모든 언어에서 사용자<br>질문의 의도를 파악하여<br>'일정' or '장소검색' 출력  | 요구사항 충족   |
| 사용자의 여행 일 수 파악                              | 사용자의 질문을 파악하여<br>여행 일 수를 정확하게 출력<br>(예)<br>user: 'I will stay in<br>Yongsan-gu for 2 days.<br>Please make a schedule'<br>AI : '2' | 요구 사항 충족  |
| 사용자 입력 언어 감지<br>및 답변에서 외국어 지원               | 사용자 언어 감지는 정확<br>한국어, 영어, 일본어에서는<br>원하는 답변이 제대로<br>출력되나, 중국어<br>입력시에는 원하는 답변이<br>나오지 않음   | 중국어 답변이 정상적으로<br>생성되지 않음.<br>필요시 중국어만을 위한<br>프롬프팅, 모델 개선 필요 |
| 중복되지 않은 답변                                  | 프롬프트에서 중복 제거를<br>위해 힘썼으나 여전히 이미<br>추천 했던 장소를 다른 날에<br>추천하는 문제 드물게 발생<br>원인 식별 : <b>retriever</b> 에서<br>중복데이터 발견                   | 원인 제거 후 재 테스트 필요  |



|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| 할루시네이션 방지 - 일정    | retriever에서 검색한 데이터를 바탕으로 일정 생성                               | retriever에서 검색된 데이터를 기반으로 일정을 생성하지만, 해당질문에 요구하는 장소는 없지만 대체하여 일정을 생성했다는 멘트가 출력 되지 않음 |
| 할루시네이션 방지 - 장소 검색 | 없는 장소를 질문 할 시 데이터에 질문과 같은 장소가 없다고 답변. 검색된 정보를 바탕으로 정확한 정보 출력. | 요구사항 충족   |

## 5. 개선사항

- 언어 감지 및 응답 언어 선택:
  - 중국어 입력 시, 대답이 정확하게 생성되지 않는 문제가 있으며 이를 해결하기 위한 프롬프트 조정 및 모델 개선이 요구된다.
- Retriever** 성능 향상:
  - 사용자 리뷰 데이터를 추가로 정제하여 '맛있는 고기'와 같은 정성적 검색에 대한 대응력을 강화해야 한다.
  - 데이터 중복 문제를 제거한다.
  - BM25** 등 검색 랭킹 알고리즘을 적용하여 검색을 개선한다.
- 사용자 경험 개선:
  - 검색 응답 속도 최적화로 실시간성과 사용 편의성 향상.
- 할루시네이션-일정 강화:
  - 사용자가 존재하지 않는 장소를 요구하면 일정 생성시 '입력하신 장소의 정보는 존재하지 않아 다른 장소로 대체하여 일정을 생성 하였습니다' 라는 멘트를 출력하도록 프롬프트를 수정한다.

## 6. 결론

- 현재 모델은 요구사항정의서 작성 단계에서 구상했던 부분들을 많이 충족하나 아직 개선해야할 부분이 많다. 위에서 도출된 개선 방안을 통해 모델의 성능을 향상시킬 수 있을 것으로 기대 된다.